# Ueber die Milchzuckerausscheidung bei normalen resp. nicht nierenkranken Menschen.

UNIVERSITY LIBRARY
JUN
22
1921

■ ■ ■

INAUGURAL-DISSERTATION

zur

## Erlangung der Doktorwürde

einer

hohen medizinischen Fakultät

der

Kgl. bayer. Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Julius Adler
aus München.

■ ■ ■

München 1913.
RUDOLPH MÜLLER & STEINICKE.

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät
der Universität München.

---

Referent: Herr Professor Dr. Friedrich v. Müller.

Meiner lieben Mutter.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40153721_0034

Der Milchzucker ist als Mittel zur Funktionsprüfung der Niere bekanntlich durch Schlayer in die Nephritisfrage eingeführt worden. Schlayer[1]) und seine Mitarbeiter hatten in einer längeren Reihe experimenteller Arbeiten gefunden, daß es elektiv wirkende Gifte (Kantharidin, Arsen) gibt, die fast ausschließlich zu einer Schädigung der Nierengefäße führen, ohne eine deutliche Veränderung an den Tubuli contorti hervorzurufen; auf Gefäßschädigung durch diese Gifte schlossen sie, da die durch diese Gifte geschädigten Nieren im Oncometer eine schwere Schädigung resp. völligen Verlust der Kontraktions- und Dilatationsfähigkeit aufwiesen. Im Gegensatz dazu fanden sie, daß andere Nierengifte (Chrom, Sublimat) wenigstens zu Beginn der Vergiftung keine oncometrisch nachweisbaren Störungen hervorrufen. Histologisch fanden sie hier, wie vor ihnen schon Heineke[2]) schwere Veränderungen an den Tubuli contorti. Sie unterschieden deshalb vaskuläre und tubuläre Formen der Nierenstörung. Im weiteren fanden sie, daß die vaskuläre Form gleich zu Beginn eine schwere Störung der Wasserausscheidung zeigte, daß dagegen die tubuläre Form, wie das ebenfalls früher schon von Heineke dargetan worden war, Störungen der Kochsalzausscheidung aufwies, während die Wasserausscheidung sich hier ziemlich intakt erwies.

Schlayer und Takayasu[3]) fanden dann, daß intravenös injizierter Milchzucker bei tubulärer Schädigung gut eliminiert werde, bei vaskulärer Schädigung dagegen nicht, oder nur stark verzögert ausgeschieden werde.

Im Gegensatz zum Milchzucker wurde Jodkali bei der tubulären Form schlecht ausgeschieden, bei der vaskulären dagegen gut.

Diese beim Tier experimentell gewonnenen Erfahrungen hat dann Schlayer[4])[5])[6]) direkt auf den nierenkranken Menschen übertragen. Er unterscheidet auch hier vaskuläre und tubuläre

[1]) Schlayer und Hedinger, D. Arch. f. klin. Med. 90.
[2]) Heineke und Meyerstein, D. Arch. f. klin. Med. 90.
[3]) Schlayer und Hedinger, Arch. f. klin. Med. 98.
[4]) Schlayer und Takayasu, Arch. f. klin. Med. 101.
[5]) Schlayer, Arch. f. klin. Med. 102.
[6]) Schlayer, Beiheft zur mediz. Klinik 1912.

Nephritiden. Die vaskuläre Nephritis ist charakterisiert durch eine Störung der Milchzucker- und Wasserausscheidung, bei gut erhaltener Kochsalzelimination (hohe Konzentrationsfähigkeit): die tubuläre Nephritis zeichnet sich aus durch eine Störung der Ausscheidungsfähigkeit für Kochsalz und Jodkali. Da die körpereigenen Stoffe Wasser und Kochsalz auch extrarenalen Einflüssen unterliegen, so legt Schlayer besonderen Wert auf die Ausscheidung der körperfremden Stoffe, Jodkali und Milchzucker, die nach ihm, abgesehen von schwersten Kompensationsstörungen des Herzens nur renalen Einflüssen unterliegen. Die Störung in der Ausscheidung dieser Stoffe dokumentiert sich in einer Verlängerung der Ausscheidungsdauer; als normal gibt Schlayer für Milchzucker eine Ausscheidungsdauer von 4, im Maximum 5 Stunden an. Eine Ausscheidungsdauer von 6 Stunden gilt als sicher pathologisch. Sie weist auf eine Störung der Nierengefäße hin. Für Jodkali nimmt Schlayer eine Ausscheidungsdauer bis zu 60 Stunden als normal an; überschreitet die Ausscheidungsdauer 60 Stunden, so ist auf eine Störung der Funktion der Tubuli contorti zu schließen. Angesichts der großen Bedeutung, die diese topisch funktionelle Diagnostik in theoretischer und therapeutischer Richtung beansprucht, lag es nahe, zu versuchen, ob sich noch andere Gesetzmäßigkeiten in der Ausscheidung dieser Substanzen finden ließen, die dann geeignet wären, die Grundlagen dieser Funktionsprüfung noch weiter zu sichern. Auf Anregung von Dr. v. Monakow untersuchte ich unter diesen Gesichtspunkten eine Reihe von klinisch Nierengesunden, mittels der Milchzuckerprüfung und versuchte folgende Fragen zu lösen:

1. Verhält sich das gleiche klinisch nierengesunde Individuum bei wiederholten Milchzuckerinjektionen hinsichtlich der Zeit und der Menge der Ausscheidung bei den gleichen Versuchsbedingungen gleich?
2. Oder nimmt die wiedergewonnene Menge gesetzmäßig bei den späteren Injektionen ab; ergeben sich sonst noch Anhaltspunkte für die Annahme, daß der Organismus die Fähigkeit erlangt, den Milchzucker abzubauen und beeinflußt diese Fähigkeit das Resultat der Milchzuckerprüfung?
3. Sind die von Schlayer aufgestellten Durchschnitts- und Maximalzahlen der Ausscheidungsdauer absolut verbindlich, oder ist es notwendig, eine größere Variationsbreite des Normalen anzunehmen?

Untersucht wurden 17 Personen; davon erhielten sechs zwei Injektionen. Der Prüfung wurden ausschließlich einwandfrei klinisch nierengesunde Personen unterworfen, also Personen,

die nach der Anamnese noch keine Nierenerkrankung durchgemacht hatten und deren Status speziell die Untersuchung der Zirkulationsorgane und des Harns keinen Anhaltspunkt für eine bestehende Nierenerkrankung bot. Dementsprechend wurden untersucht: zwei Gesunde, zwei Fälle von Defatigatio, eine Neurasthenie, fünf Fälle von Affektio apicis, eine Gastroptose, ein Ulcus ventriculi, eine Endocarditis, eine Lues cerebrospinalis, eine Sinuitis frontalis, ein Icterus catarrhalis, eine cerebrale Kinderlähmung.

Bei der Ausführung der Milchzuckerprüfung hielt ich mich genau an die Vorschriften Schlayers (D. A. f. kl. M. 101): In die Cubitalvene wurden 20 ccm[1]) einer 10%igen, dreimal pasteurisierten Milchzuckerlösung injiziert. Der Urin wurde nach 2, 4, 5, 6, 7 usw. bis 10 Stunden untersucht, d. h. es wurde von jeder Portion die Menge gemessen, die Nylander'sche Reaktion angestellt und die Rechtsdrehung polarimetrisch bestimmt (der verwendete Apparat gestattet eine genaue Ablesung bis zu 0,03°; es wurden stets mindestens vier Ablesungen vorgenommen). Die zweite Injektion erfolgte jeweils nach 2 bis 3 Wochen. Bei einer Patientin, die den Milchzucker auffallend lange ausschied, wurde außerdem die Ausscheidung des Kochsalzes, Stickstoffs und des Wassers mit und ohne Belastung untersucht.

Bei zehn untersuchten Personen wurde ferner noch die Ausscheidungsdauer für Jodkalium bestimmt. Zu diesem Zwecke erhielten die Versuchspersonen 0,5 g JK per os; der Urin wurde zweistündig untersucht und zwar mit der modifizierten Sandowschen Probe, die sich bei vergleichenden Untersuchungen als die schärfste erwies. Zu einigen Kubikzentimeter Urin gibt man Schwefelsäure im Ueberschuß, sowie etwas Stärkekleister und fügt nun tropfenweise 1%ige Natriumnitrit-Lösung hinzu. Anwesenheit von Jod verrät sich durch Blaufärbung.

## I.

### Milchzuckerausscheidung bei nierengesunden Menschen.

Fall 1: S. L.,[2]) cand. med., 22 Jahre, Diagnose: Sanus.

Anamnese: War nie ernstlich krank, insbesondere nie nierenkrank; es besteht auch keine Neigung zu Angina.

Status: Herz nicht vergrößert; Blutdruck 90 : 60 Hg. Harn fast immer eiweißfrei; einmal Spur Eiweiß mit etwas Schleim und Leucocythen im Sediment.

---

[1]) In einigen Fällen wurden aus technischen Gründen weniger als 20,0 ccm injiciert.

[2]) Herrn cand. med. Litwack, danke ich auch an dieser Stelle dafür, daß er sich bereitwillig zu einer Funktionsprüfung zur Verfügung stellte.

Milchzuckerprüfung I am 4. April 1913: 2,0 g Sacch. lact. intravenös.

| Stunden nach der Injektion | Menge ccm | Nylander | Rechtsdrehung ° = % | Wiedergewonnene Menge | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | gr. | % |
| 2 Std. | 155 | + | 0,71 ° | 1,101 | 55,1 |
| 4 „ | 105 | + | 0,24 ° | 0,252 | 12,6 |
| 5½ „ | 60 | + | 0,13 ° | 0,078 | 3,9 |
| 7 „ | 60 | schwach + | 0,08 ° | 0,048 | 2,4 |
| 10 „ | 105 | 0 | 0 | — | — |
| | | | | 1,479 gr. = | 74 % |

Ausscheidungsdauer: 7 Stunden.
Wiedergewonnene Menge: 74%.

Milchzuckerprüfung II am 22. April 1913: 1,8 g Sacch. lact. intravenös.

| Stunden nach der Injektion | Menge ccm | Nylander | Rechtsdrehung ° = % | Wiedergewonnene Menge | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | gr. | % |
| 4 Std. | 126 | + | 0,71 ° | 0,89 | 49,4 |
| 5 „ | 22 | + | 0,37 ° | 0,08 | 4.4 |
| 6 „ | 31 | + | 0,17 ° | 0,05 | 2,8 |
| 7½ „ | 40 | + | 0,06 ° | 0,03 | 1,7 |
| 8½ „ | 42 | 0 | — | Linksdrehung | |
| 9 „ | 20 | 0 | 0 | — | — |
| | | | | 1,05 gr. = | 58,3 % |

Ausscheidungsdauer: 7½ Stunden.
Wiedergewonnene Menge: 58,3%.

Fall 2: J. A., 25 Jahre, Medizinalprakt., Diagnose: Sanus.

Anamnese: Als Kind Masern, Scharlach, sonst nie ernstlich krank, nie nierenkrank, keine Neigung zu Angina.

Status: Herz nicht vergrößert. Harn: Eiweiß nie vorhanden. Sediment immer 0.

Milchzuckerprüfung am 13. Mai 1913: 2,0g Saach. lact. intravenös.

| Stunden nach der Injektion | Menge ccm | Nylander | Rechtsdrehung ° = % | Wiedergewonnene Menge | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | gr. | % |
| 4 Std. | 190 | + | 0,69 ° | 1,31 | 65,6 |
| 5 „ | 70 | + | 0,28 ° | 0,196 | 9,8 |
| 6 „ | 40 | + | 0,14 ° | 0,056 | 2,8 |
| 7 „ | 42 | schwach + | — | — | — |
| 8 „ | 232 | 0 | — | — | — |
| | | | | 1,56 gr. = | 78 % |

Dauer der Ausscheidung: 6 Stunden.
Wiedergewonnene Menge: 78%.

Jodkaliprüfung am 27. Mai 1913: 0,5 per os.
Zwei Stunden nach der Aufnahme: im Harn JK ++.
Nach 35 Stunden letzte Spur JK im Harn nachweisbar.

Ergebnis: Es fand sich also bei zwei durchaus normalen Personen, die niemals eine Nierenerkrankung durchgemacht hatten, und bei denen die Untersuchung absolut keinen Anhaltspunkt für das Bestehen einer Nierenstörung bot, einmal eine Ausscheidungsdauer von 6 Stunden, das andere Mal bei zwei Injektionen 7 resp. $7^1/_2$ Stunden. Die wiedergewonnene Menge betrug 60—78%.

Die Ausscheidungsdauer für Jodkali, die nur in dem einen Fall bestimmt wurde, betrug 35 Stunden.

## II.

### Versuche an nicht nierenkranken Patienten.

Fall 3: J. S., 18jährige Fabrikarbeiterin.

Diagnose: Affectio apicis utriusque.

Anamnese: Pat. war nie nierenkrank. Seit dem 16. Lebensjahr wiederholt länger und kürzer dauernde Lungenspitzenkatarrhe; gegenwärtig Stechen auf der linken Brustseite, Husten, Nachtschweiße, Mattigkeit.

Status: Respirationsorgane: Schallverkürzung r v o und l h o; über beiden Spitzen verschärftes Exspirium und einzelne Rasselgeräusche.

Zirkulationsorgane: Ohne pathologische Veränderung. Herz nicht vergrößert. Blutdruck 95:60 Hg.

Harn: Menge durchschnittlich 1000 ccm; spezifisches Gewicht 1017 (1009—1025) Eiweiß: Einigemale Opaleszenz, gleichzeitig Epithelien und Leucocyten etwas vermehrt; nie Cylinder.

Milchzuckerprüfung I am 4. April 1913: 2,0g Sacch. lact. intravenös.

| Stunden nach der Injektion | Menge ccm | Nylander | Rechtsdrehung ° = % | Wiedergewonnenn Menge | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | gr. | % |
| 2 Std. | 180 | + | 0,44 ° | 0,792 | 39,6 |
| 4 „ | 140 | + | 0,21 ° | 0,294 | 14,7 |
| 5 „ | 80 | schwach + | 0,1 ° | 0,08 | 4,0 |
| 6 „ | 120 | 0 | — | ger. Linksdrehung | |
| 7 „ | 30 | schwach + | 0,06 ° | 0,018 | 0,9 |
| 8 „ | 75 | 0 | 0 | — | — |
| 9 „ | — | 0 | 0 | — | — |
| | | | | 1,184 gr. = | 59 % |

Dauer der Ausscheidung: 7 Stunden.
Wiedergewonnene Menge: 59%.

Milchzuckerprüfung II am 19. April 1913: 2,0g Sacch. lact. intravenös.

| Stunden nach der Injektion | Menge ccm | Nylander | Rechtsdrehung ° = % | Wiedergewonnene Menge | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | gr. | % |
| 4 Std. | 700 | + | 0,18 ° | 1,26 | 63,0 |
| 5 „ | 70 | + | 0,16 ° | 0,11 | 5,5 |
| 6 „ | 115 | schwach + | 0 | — | — |
| 7 „ | 120 | 0 | — | Linksdrehung | |
| | | | | 1,37 gr. = | 68,5 % |

Dauer der Ausscheidung: 5 Stunden.
Wiedergewonnene Menge: 68,5%.

Fall 4: F. Sch., 22jährige Kellnerin.
Diagnose: Affectio apicis dextr.
Anamnese: In der Familie sind Lungenkrankheiten vorgekommen. Pat. selbst: als Kind Masern, Scharlach, Diphtherie; gegenwärtig Stechen links hinten unten. Nachtschweiße, Mattigkeit, bei körperlichen Anstrengungen Herzklopfen.
Status: Respirationsorgane: Schallverkürzung über der rechten Spitze, über beiden Spitzen etwas unreines Vesikuläratmen.
Zirkulationsorgane: Herz etwas nach oben und links vergrößert. Blutdruck: 100 zu 60 Hg.
Harn: Durchschnittlich 800 ccm spez. Gewicht 1018 (1013 bis 1022) Eiweiß nie vorhanden; im Sediment manchmal Leucocyten.

Milchzuckerprüfung I am 14. April 1913: 2,0g Sacch. lact. intravenös.

| Stunden nach der Injektion | Menge ccm | Nylander | Rechtsdrehung ° = % | Wiedergewonnene Menge | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | gr. | % |
| 2 Std. | 250 | + | 0,31 | 0,775 | 38,7 |
| 4 „ | 185 | + | 0,23 | 0,425 | 21,3 |
| 5 „ | 280 | schwach + | 0,07 | 0,057 | 2,9 |
| 6 „ | 93 | 0 | 0 | — | — |
| 7 „ | — | 0 | — | — | — |
| | | | | 1,257 gr. = | 62.9 % |

Dauer der Ausscheidung: 5 Stunden.
Wiedergewonnene Menge: 62,9%.

Milchzuckerprüfung II am 1. Mai 1913: 2,0g Sacch. lact. intravenös.

| Stunden nach der Injektion | Menge ccm. | Nylander | Rechtsdrehung ° = % | Wiedergewonnene Menge | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | gr. | % |
| 4 Std. | 225 | + | 0,53 ° | 1,19 | 59,5 |
| 5 „ | 64 | + | 0,06 ° | 0,04 | 2,0 |
| 6 „ | 73 | schwach + | — | — | — |
| 7 „ | 45 | 0 | — | geringe Rechtsdrehung | |
| 8 „ | 28 | 0 | — | Linksdrehung | |
| | | | | 1 24 gr. = | 61,5 % |

Dauer der Ausscheidung: 5 Stunden (6 Stunden?).
Wiedergewonnene Menge: 61,5%.

Jodkaliprüfung am 5. Mai.
Zwei Stunden nach der Aufnahme: Im Harn J K ++
Nach 40 Stunden letzte Spur J K im Harn nachweisbar.

Fall 5: Cr. Br., 16jähriges Dienstmädchen.
Diagnose: Affectio apicis sinistr.
Anamnese: Familienanamnese o. B. Pat. selbst: als Kind Masern. Im vorigen Jahre Lungenspitzencatarrh; seit 6 Wochen wieder Stechen auf der Brust, Husten mit etwas Auswurf, Nachtschweiße. Pat. war nie nierenkrank.
Status: Claviculargruben beiderseits vertieft, über der linken Lungenspitze Schallverkürzung und verlängertes Exspirium.
Zirkulationsorgane: Herz nicht vergrößert; Blutdruck 110:70 Hg.

Harn: Durchschnittlich 1200 ccm, spez. Gew. 1016 (1010 bis 1021) Eiweiß nie vorhanden; im Sediment freie Harnsäure.

Michzuckerprüfung I am 25. April 1913: 2,0 g Sacch. lact. intravenös.

| Stunden nach der Injektion | Menge ccm | Nylander | Rechtsdrehung ° = % | Wiedergewonnene Menge gr. | Wiedergewonnene Menge % |
|---|---|---|---|---|---|
| 4 Std. | 495 | 0! | 0! | — | — |
| 6 „ | 580 | + | 0,15 ° | 0,87 | 43,5 |
| 7¼ „ | 90 | 0 | — | Linksdrehung | |
| 8 „ | 102 | + | 0,21 ° | 0,21 | 10,5 |
| 9 „ | 255 | 0 | 0 | — | — |
| 10 „ | 490 | 0 | — | Linksdrehung | |
| | | | | 1,08 gr. = | 54 % |

Dauer der Ausscheidung: 8 Stunden.
Wiedergewonnene Menge: 54%.

Milchzuckerprüfung II am 7. Mai 1913: 2,0 g Sacch. lact. intravenös.

| Stunden nach der Injektion | Menge ccm. | Nylander | Rechtsdrehung ° = % | Wiedergewonnene Menge gr. | Wiedergewonnene Menge % |
|---|---|---|---|---|---|
| 4 Std. | 645 | + | 0,15 ° | 0,967 | 48,4 |
| 5 „ | 345 | schwach + | 0 | — | — |
| 6 „ | 192 | 0 | — | Linksdrehung | |
| 7 „ | 220 | 0 | — | „ | |
| | | | | 0,967 gr. — | 48,4 % |

Dauer der Ausscheidung: 4 Stunden.
Wiedergewonnene Menge: 48,4%.

Jodkaliprüfung am 27. April 1913.
Nach zwei Stunden: Im Harn J K ++.
Nach 32 Stunden letzte Spur J K im Harn nachweisbar.

Fall 6: J. J., 29jähriger Säger.
Diagnose: Affectio apicis utriusque.
Anamnese: Familienanamnese o. B. Pat. selbst war früher nie ernstlich krank, spez. nie nierenkrank. Seit der Militärzeit leidet er häufig an Husten und Heiserkeit. Gegenwärtig besteht wieder seit 2 Monaten heftiger Husten mit reichlich gelblichen Auswurf, Seitenstechen links, zeitweise Nachtschweiße. Potus 1—1½ Liter Bier.

Status: Respirationsorgane: Schallverkürzung über der rechten Spitze, über beiden Spitzen vereinzelt Giemen.

Zirkulationsorgane: Herz nicht vergrößert Blutdruck: 115:55 Hg.

Harn: Durchschnittlich 1300 ccm spez. Gewicht 1013 (1005 bis 1017) Eiweiß und Sediment nie vorhanden.

Milchzuckerprüfung am 15. Mai 1913: 2,0 g Sacch. lact. intravenös.

| Stunden nach der Injektion | Menge ccm | Nylander | Rechtsdrehung ° = % | Wiedergewonnene Menge | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | gr. | % |
| 2 Std. | 285 | + | 0,32 ° | 0,91 | 45,5 |
| 4 „ | 140 | + | 0,34 ° | 0,476 | 23,8 |
| 5 „ | 120 | schwach + | 0,06 ° | 0,07 | 3,5 |
| 6 „ | 280 | „ + | 0,02* ° | 0,056 | 2,8 |
| 7 „ | 115 | „ + | 0 * ° | — | — |
| 8 „ | 188 | 0 | — | geringe Linksdrehung | |
| | | | | 1,512 gr. = 75,6 % | |

Dauer der Ausscheidung: 6 Stunden.

Wiedergewonnene Menge: 75,6%.

Jodkaliprüfung am 27. Mai: Nach 2 Stunden im Harn: JK +++. Letzte Spur im Harn nach 32 Stunden.

Fall 7: P. Sch., 27 jähriger Schreiner.

Diagnose: Affectio apicis.

Anamnese: Nie ernstlich krank gewesen, speziell nie nierenkrank. Im Winter 1912/13 hartnäckigen Husten mit etwas Auswurf, seit 3 Wochen gesteigerte Beschwerden mit Seitenstechen links.

Status: Respirationsorgane: Bei der Röntgendurchleuchtung geringe Trübung der linken Lungenspitze, Hilusdrüsen deutlich sichtbar.

Zirkulationsorgane: Herz nicht vergrößert, Blutdruck 95:50 Hg.

*) Die polarimetrische Bestimmung wurde in dem auf die Hälfte eingedampften Harn ausgeführt und ergab 0,04 ° Rechtsdrehung; auch die Nylandersche Reaktion bezieht sich auf den eingedampften Harn.

Harn: Durchschnittlich 1200 ccm, spez. Gewicht 1016 (1011 bis 1020) Eiweiß und Sediment nie vorhanden.

Milchzuckerprüfung am 24. Mai 1913: 2,0 g Sacch. lact. intravenös.

| Stunden nach der Injektion | Menge ccm | Nylander | Rechtsdrehung ° = % | Wiedergewonnene Menge | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | gr | % |
| 4 Std. | 540 | schwach + | 0,07 ° | 0,31 | 15,5 |
| 5 „ | 16 | + | 0,28 ° | 0,05 | 2,5 |
| 6 „ | 155 | + | 0,14 ° | 0,22 | 11,0 |
| 7 „ | 122 | schwach + | geringe Rechtsdrehung | | |
| 8 „ | 50 | 0 | — | geringe Linksdrehung | |
| | | | | 0,58 gr | = 29 % |

Dauer der Ausscheidung: 6 Stunden (7 Stunden?).
Wiedergewonnene Menge: 29%.

Jodkaliprüfung am 27. Mai 1913.
Zwei Stunden nach der Aufnahme: im Harn JK ++.
Nach 34 Stunden letzte Spur im Harn nachweisbar.

Fall 8. J. K., 58 jähr. Oekonom.

Diagnose: Neurasthenie.

Anamnese: Vater an Nierenleiden gestorben, mehrere Familienmitglieder leiden an Wassersucht. Pat. selbst litt früher an Atembeschwerden, vor 5 Jahren trat einmal eine Anschwellung beider Füße, sowie des Unterleibes auf. Potus 2—3 Liter Bier. Gegenwärtig hat er (seit 6 Wochen) über Husten mit Auswurf, Kopfschmerzen, Magenbeschwerden, Anschwellung beider Beine und Schmerzen besonders in der Ruhe zu klagen.

Status: Keine Oedeme, Korneal- und Würgreflex fehlen. Sehnenreflexe lebhaft.

Respirationsorgane ohne pathologische Veränderungen.

Zirkulationsorgane: Herz etwas nach rechts und oben vergrößert, Blutdruck 115:70.

Harn: Durchschnittlich 1100 ccm, Spez. Gew. 1017 (1010 bis 1023) Eiweiß und Sediment nie vorhanden.

Milchzuckerprüfung am 24. Mai 1913: 1,9g Sacch. lact. intravenös.

| Stunden nach der Injektion. | Menge ccm | Nylander | Rechtsdrehung ° = % | Wiedergewonnene Menge | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | gr | % |
| 4 Std. | 98 | + | 0,52° | 0,51 | 26,8 |
| 5 „ | 48 | + | 0,25° | 0,12 | 6,3 |
| 6 „ | 80 | + | 0,19° | 0,15 | 7,9 |
| 7 „ | 125 | + | 0,09° | 0,11 | 5,8 |
| 8 „ | 95 | schwach + | 0 | — | — |
| 9 „ | 30 | schwach + | — | geringe Linksdrehung | |
| 10 „ | 45 | 0 | — | — | — |
| | | | | 0,89 gr = 46,8%. | |

Dauer der Ausscheidung: 7 Stunden.
Wiedergewonnene Menge: 46,8%.

Jodkaliprüfung am 27. Mai 1913.
Zwei Stunden nach der Aufnahme: im Harn JK ++.
Nach 36 Stunden letzte Spur JK im Harn nachweisbar.

Fall 9. M. H., 17jähriges Dienstmädchen.
Diagnose: Gastroptose.
Anamnese: Familienanamnese o. B. Pat. selbst war nie nierenkrank. 1912 angeblich Nerven- und Herzbeutelentzündung. Seither häufig Kopfschmerzen. Gegenwärtig Magenschmerzen nach dem Essen mit Stechen auf der Brust.
Status: Respirationsorgane: o. B. Digestionsorgane röntgenologisch Gastroptose nachweisbar, Magensaft weist subacide Werte auf.
Zirkulationsorgane: Herz nicht vergrößert. Blutdruck 110:50 Hg.
Harn: Durchschnittlich 800 ccm, spez. Gew. 1019 (1010 bis 1025) Eiweiß vor und zur Zeit der Prüfung nicht vorhanden.

Milchzuckerprüfung am 25. April 1913: 2,0g. Sacch. lact. intravenös.

| Stunden nach der Injektion. | Menge ccm | Nylander | Rechtsdrehung ° = % | Wiedergewonnene Menge | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | gr | % |
| 2 Std. | 290 | + | 0,18° | 0,51 | 25,5 |
| 4 „ | 260 | + | 0,35° | 0,91 | 45,5 |
| 5 „ | 520 | 0 | — | — | — |
| 6 „ | 98 | schwach + | minimale Rechtsdrehung | | |
| 7 „ | 145 | 0 | — | Linksdrehung | |
| | | | | 1,42 gr = 71 %. | |

Dauer der Ausscheidung: 4 Stunden (6 Stunden?).
Wiedergewonnene Menge: 71%.

Jodkaliprüfung am 12. Mai 1913.

Zwei Stunden nach der Aufnahme im Harn JK ++.
Nach 38 Stunden letzte Spur JK im Harn nachweisbar.

Fall 10: P. P., 28jährige Köchin.
Diagnose: Sinuitis frontalis.

Anamnese: Familienanamnese o. B. Pat. selbst als Kind Masern, mit 16 Jahren Struma mit Atmungsbehinderung, operativ beseitigt. Mit 19 Jahren Gonitis links, später in Aegypten Dysenterie. Mit 25 Jahren Siebbeinzelleneiterung mit heftigen Kopfschmerzen, mit 27 Jahren Empyem der Oberkieferhöhle. Seit 14 Tagen bestehen wieder ziemlich heftige Stirnkopfschmerzen.

Status: Druckempfindlichkeit der Nn. supraorbitales; nach fachärztlichem Bericht besteht Sinuitis frontalis. Uebriger Status o. B.

Zirkulationsorgane: Herz nicht vergrößert, systolisches Geräusch an der Mitralis, $P_2$ lauter als $A_2$ Bl. D. 115:65.

Harn: Durchschnittlich 800 ccm. Spez. Gew. 1019 (1011 bis 1028) Eiweiß nie vorhanden. Im Sediment manchmal einige Epithelien.

Milchzuckerprüfung am 15. Mai 1913: 1,4g Sacch. lact. intravenös.

Nach 4 Stunden 1210 ccm Urin ausgeschieden, Nylander schwach positiv, Rechtsdrehung 0,045% *) = 0,54 g. In der Portion der fünften Stunde ist der Nylander negativ und keine sichere Rechtsdrehung festzustellen.

Dauer der Ausscheidung: 4 Stunden.
Wiedergewonnene Menge: 38,5%.

Fall 11: J. W., 17jähriges Dienstmädchen.
Diagnose: Icterus catarrhalis.

Anamnese: Familienanamnese o. B. Als Kind Keuchhusten, sonst nie ernstlich krank. Drei Tage vor dem Eintritt plötzlich erkrankt mit Durchfall, Druckgefühl im Magen, Schwindel, Appetitlosigkeit.

Status: Conjunktivae Bulbi und Haut des Abdomens, leicht icterisch verfärbt. Zunge weißlich belegt, Druckempfindlichkeit im Epigastrium und in der Gallenblasengegend. Leber nicht vergrößert, Stuhlverhaltung. Im Harn kein Urobilinogen nachweisbar.

*) Siehe Fußnote Seite 13: polarisiert 0,09 %.

Zirkulationsorgane: Herz nicht vergrößert, Puls gut gefüllt, nicht gespannt.

Harn: Durchschnittlich 900 ccm. Spez. Gew. 1016 (1010 bis 1021) Eiweiß und Sediment nie vorhanden.

Milchzuckerprüfung am 13. Mai 1913 (während der Rekonvaleszenz): 1,9 g Sacch. lact. intravenös.

| Stunden nach der Injektion. | Menge ccm | Nylander | Rechtsdrehung ° = % | Wiedergewonnene Menge | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | gr | % |
| 4 Std. | 730 | + | 0,13 ° | 0,95 | 47,5 |
| 5 „ | 320 | schwach + | 0,03 ° | 0,096 | 4,8 |
| 6 „ | 42 | „ + | 0,09 ° | 0,04 | 2,0 |
| 7 „ | 32 | „ + | 0 | — | — |
| 9 „ | 68 | „ + | — | geringe | Linksdrehung |
| | | | | 1,086 gr = 54,3 % | |

Dauer der Ausscheidung: 6 Stunden.

Wiedergewonnene Menge: 54,3 %.

Fall 12: Th. G., 41 jähr. Frau.

Diagnose: Lues cerebrospinalis.

Anamnese: Familienanamnese o. B. Pat. selbst war nie nierenkrank, seit etwa $1^1/_2$ Jahren Beschwerden von Seiten des Nervensystems beginnend mit vorübergehender Sprachstörung, später Unsicherheit und Schwäche beim Gehen, Steifigkeit der Beine, unwillkürlicher Urinabgang.

Status: Zirkulationsorgane: Herz nicht vergrößert, Blutdruck 105:85, Respirations- und Digestionsorgane: o. B.

Nervensystem: Facialis parese links; undeutliche verwaschene Sprache mit Silbenstolpern. Spastische Paraplegie der unteren Extremitäten. Ataxie der rechten unteren Extremität. Patellar-Sehnenreflexe beiderseits gesteigert; beiderseits Fußclonus, Babinski, Oppenheim, Mendel-Bechterew beiderseits +. Spastisch-paretisch-ataktischer Gang. Incotinentia urinae. Geringe Hypalgesie; undeutliche Hypästhesie vom Rippenbogen an nach abwärts, links ausgesprochener wie rechts. Wassermannsche Reaktion im liquor cerebrospinalis +.

Harn: Durchschnittlich 700 ccm. Spez. Gew. 1020 (1017 bis 1031) Eiweiß: Hie und da Opaleszenz mit einigen Epithelien und Schleim im Sediment.

Milchzuckerprüfung I am 4. April 1913: 1,8g. Sacch. lact. intravenös.

| Stunden nach der Injektion | Menge ccm | Nylander | Rechtsdrehung ° = % | Wiedergewonnene Menge | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | gr | % |
| 2 Std. | 490 | schwach + | 0,06 ° | 0,294 | 16,3 |
| 4 „ | 480 | „ + | 0,07 ° | 0,336 | 18,7 |
| 5 „ | 575 | „ + | 0,03 ° | 0,172 | 9,5 |
| 6 „ | 255 | „ + | 0,06 ° | 0,153 | 8,5 |
| 7 „ | 275 | 0 | 0 | — | — |
| 8 „ | 235 | 0 | 0 | — | — |
| | | | | 0,955 gr = 53 % | |

Dauer der Ausscheidung: 6 Stunden.
Wiedergewonnene Menge: 53%.

Die zweite Milchzuckerinjektion:
erfolgte am 22. April 1913; da die ersten Portionen versehentlich verloren gingen, konnte die wiedergewonnene Menge nicht festgestellt werden. Die Portion der fünften Stunde konnte mit 0,16° Rechtsdrehung sicher polarisiert werden. Auch in der 6. Stunde war der Nylander noch positiv, polarimetrisch war eine minimale Rechtsdrehung nachweisbar.

Dauer der Ausscheidung: 5 Stunden (6 Stunden?).
Wiedergewonnene Menge: ?

Fall 13: G. D., 26 jähriger Ausgeher.

Diagnose: Cerebrale Kinderlähmung.

Anamnese: Familienanamnese o. B. Pat. selbst mit fünf Jahren Schlaganfall; seither unwillkürliche Armbewegungen rechts, sowie Hinken rechts. Im übrigen nie ernstlich krank gewesen. Potus $2^1/_2$ Liter Bier.

Status: Zirkulationsorgane: Herz nicht vergrößert, Blutdruck 105:55.

Nervensystem: Muskeltonus der rechten oberen Extremität gesteigert; Athosebewegungen rechts; rechte untere Extremität im Wachstum etwas zurückgeblieben; rechter Fuß in der Ruhe einwärts rotiert und dessen medialer Rand gehoben. Die Zehen machen langsame, wurmförmige Bewegungen. Sensibilität für alle Qualitäten intakt.

Harn: Durchschnittlich 1200 ccm. Spez. Gew. 1018 (1012 bis 1025) Eiweiß nie vorhanden, ebensowenig Sediment.

Milchzuckerprüfung am 15. Mai 1913: 2,0g. Sacch. lact. intravenös.

| Stunden nach der Injektion | Menge ccm | Nylander | Rechtsdrehung ° = % | Wiedergewonnene Menge | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | gr | % |
| 2 Std. | 62 | + | 0,76 ° | 0,471 | 23,5 |
| 4 „ | 190 | + | 0,25 ° | 0,475 | 23,8 |
| 5 „ | 92 | schwach + | 0,08 ° | 0,073 | 3,7 |
| 6 „ | 112 | „ + | minimale Rechtsdrehung | | |
| 7 „ | 161 | 0 | — | — | — |
| 8 „ | 93 | 0 | — | Linksdrehung | |
| | | | | 1,02 = 51 % | |

Dauer der Ausscheidung: 5 Stunden (6 Stunden?).
Wiedergewonnene Menge: 51%.

Jodkaliprüfung am 27. Mai 1913.
Zwei Stunden nach der Aufnahme im Harn JK ++.
Nach 35 Stunden letzte Spur JK im Harn nachweisbar.

Fall 14: M. A., 15jähriges Dienstmädchen.

Diagnose: Poli arthritis, Endocarditis (Stauungsniere).

Anamnese: Familienanamnese o. B. Pat. selbst mit elf Jahren ähnliche Beschwerden wie jetzt, im übrigen nie ernstlich krank gewesen. Zwei Tage vor dem Eintritt ins Krankenhaus plötzlich erkrankt mit Schmerzen in beiden Fußgelenken, Fieber, Kurzatmigkeit, Heiserkeit, Mattigkeit.

Status: Fußgelenke beiderseits rechts mehr wie links geschwellt, gerötet, heiß; bei aktiven und passiven Bewegungen sehr schmerzhaft.

Respirationsorgane: Geringe Schallverkürzung über der rechten Spitze mit verlängertem Exspirium.

Zirkulationsorgane: Herz nach links und rechts mäßig verbreitert, systolisches und diastolisches Geräusch, am lautesten über der Mitralis; Aktion etwas irregulär beschleunigt, Puls weich beschleunigt, dikrot. Blutdruck 95:65 Hg.

Digestionsorgane: Die Leber reicht in der Mammillarlinie $1^1/_2$ Querfinger über den Rippenbogen. Milz 8,5 cm breit.

Harn: 500 ccm, 1023. Eiweiß; Trübung bis Opaleszenz Sediment einige Epithelien, einmal ein granulierter Cylinder.

Milchzuckerprüfung am 1. Mai 1913: 2,0g. Sacch. lact. intravenös.

| Stunden nach der Injektion. | Menge ccm | Nylander | Rechtsdrehung ° = % | Wiedergewonnene Menge | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | gr | % |
| 4 Std. | 230 | + | 0,26 ° | 0,86 | 43,0 |
| 5 „ | 50 | + | 0,15 ° | 0,07 | 3,5 |
| 6 „ | 56 | schwach + | 0,03 ° | 0,01 | 0,5 |
| 7 „ | 112 | „ + | geringe Rechtsdrehung | | |
| 8 „ | 77 | 0 | — | Linksdrehung | |
| 9 „ | 41 | 0 | — | „ | |
| | | | | 0,94 gr = 47 %. | |

Dauer der Ausscheidung: 6 Stunden (7 Stunden?).
Wiedergewonnene Menge: 47%.

Fall 15. Sch., 24jähriges Dienstmädchen.

Diagnose: Ulcus ventriculi. Affektio apicis sinistr.

Anamnese: In der Familie sind Psychosen vorgekommen. Pat. selbst mehrfache (hysterische?) Anfälle; war bereits zweimal wegen Ulcus ventriculi in Behandlung, seit zwei Tagen wiederum heftige Magenschmerzen.

Status: Hautdecken blaß, Hämoglobin 55%, Färbeindex 0,95. Einige submaxillare Drüsenpalpabel.

Respirationsorgane: Schallverkürzung links hinten oben mit verlängertem Expirium und vereinzelten Rasselgeräuschen.

Zirkulationsorgane: Herz nicht vergrößert, systolisches Geräusch über der Pulmonalis. Blutdruck 105:60 Hg.

Digestionsorgane: Abdomen etwas aufgetrieben, starke Druckempfindlichkeit in handbreitem Bezirk des Epigastriums. Stuhl pechschwarz. Guajak +++.

Harn: Durchschnittlich 1000 ccm, Spez. Gew. 1016 (1004 bis 1018) Eiweiß (im steril entnommenen Harn) nie vorhanden, Sediment einige Epithelien und Leucocyten.

Milchzuckerprüfung I am 7. Mai 1913: 1,9 g. Sacch. lact. intravenös.

| Stunden nach der Injektion. | Menge ccm | Nylander | Rechtsdrehung ° = % | Wiedergewonnene Menge | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | gr | % |
| 4 Std. | 690 | + | 0,13 ° | 0,897 | 47,0 |
| 5 „ | 79 | + | 0,21 ° | 0,166 | 8,7 |
| 6 „ | 134 | schwach + | 0,09 ° | 0,124 | 6,6 |
| 7 „ | 90 | + | 0,1 ° | 0,09 | 4,7 |
| 8 „ | 45 | + | 0,05 ° | 0,02 | 1,1 |
| 9 „ | 28 | schwach + | 0 | — | — |
| 10 „ | 42 | 0 | — | geringe Linksdrehung | |
| | | | | 1,29 gr = 68 % | |

Dauer der Ausscheidung: 8 Stunden.
Wiedergewonnene Menge: 68%.

Milchzuckerprüfung II am 30. Mai 1913: 2,0 g. Sacch. lact. intravenös.

| Stunden nach der Injektion. | Menge ccm | Nylander | Rechtsdrehung ° = % | Wiedergewonnene Menge | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | gr | % |
| 4 Std. | 195 | + | 0,72 ° | 1,404 | 70,2 |
| 5 „ | 29 | + | 0,26 ° | 0,075 | 3,8 |
| 6 „ | 205 | schwach + | geringe Rechtsdrehung | | |
| 7 „ | 110 | „ + | 0,07 ° | 0,077 | 3,8 |
| 8 „ | 30 | „ + | 0,07 ° | 0,021 | 1,0 |
| 9 „ | 20 | + | 0,12 ° | 0,024 | 1,2 |
| 10 „ | 25 | schwach + | 0 | — | — |
| 11 „ | 20 | 0 | — | Linksdrehung | |
| | | | | 1,6 gr = 80 % | |

Dauer der Ausscheidung: 9 Stunden.
Wiedergewonnene Menge: 80%.

Jodkaliprüfung am 1. Juni 1913.

Zwei Stunden nach der Aufnahme im Harn JK ++.
Nach 44 Stunden letzte Spur JK im Harn nachweisbar.

Wegen der auffallend langen Ausscheidungsdauer wurden in diesem Falle die Ausscheidungsverhältnisse der Körper eigenen Stoffe $H_2O$, NaCl und N näher untersucht.

Dabei ergab sich: die Wasserausfuhr entsprach der Einfuhr; eine Zulage von 31 wurde in 24 Stunden erledigt. Das spezifische Gewicht war entsprechend der salzarmen Milchkost niedrig, aber gut variabel.

Die tägliche NaCl-Ausscheidung betrug durchschnittlich 1,8 g; auf 10 g NaCl-Zulage erfolgte am gleichen Tage eine Elimination von 7,8 g NaCl (= 6,0 g mehr als der Tagesdurchschnitt); am darauffolgenden Tage wurden 6,5 g (= 4,7 g mehr) ausgeschieden.

Die N-Ausfuhr betrug täglich im Durchschnitt 6,1 g; die die Zulage von 9,33 g N in Form von 20 g Urea wurde in drei Tagen (d. i. etwas verzögert) erledigt und zwar wurden an diesen Tagen 12,5 g, bzw. 7,9 g, bzw. 7,3 g N (= 6,4 + 1,8 + 1,2 mehr als der Tagesdurchschnitt) ausgeschieden.

Fall 16 und 17. N. N. und X. X.*)

Diagnose: Defatigatio.

Zirkulationsorgane und Harn stets ohne pathologische Veränderung.

Milchzuckerprüfung N. N.: (September 1912) 2,0 g Sacch. lact. intravenös.

In den Portionen nach 2 und 4 Stunden ist die Nylandersche Reaktion +; beide Portionen werden zusammen polarisiert. Es ergibt sich: Menge 680 ccm, Rechtsdrehung 0,3° = 2,04 g = 102%.

Ausscheidungsdauer: 4 Stunden.

Wiedergewonnene Menge: 102%.

Milchzuckerprüfung X. X. (September 1912) 2,0 g. Sacch. lact. intravenös.

In den Portionen nach 2, 4 und 5 Stunden ist die Nylandersche Reaktion +, in den folgenden Portionen Nylander negativ. Die drei ersten Portionen werden gemeinsam polarisiert; es ergibt sich: Menge 385 ccm, Rechtsdrehung 0,4° = 1,54 g = 77%.

Ausscheidungsdauer: 5 Stunden.

Wiedergewonnene Menge: 77%.

## Ergebnisse der Milchzuckerprüfung bei nicht nierenkranken Patienten.

Bei diesen 15 Patienten, die wegen der verschiedensten Affektionen in Behandlung standen und die nur das eine gemeinsam haben, daß sie mit Rücksicht auf die Wasserausscheidung und das übrige Verhalten des Harnes, sowie bezüglich der Zirkulationsorgane als nierengesund anzusehen sind, finden sich also Ausscheidungszeiten von 4—9 Stunden. Bemerkenswert ist Fall 5 bei dem die erste Milchzuckerprüfung eine Ausscheidungsdauer von 8 Stunden ergab, während bei der zweiten Injektion

*) Diese beiden Fälle hat mir Herr Dr. v. Monakow zur Veröffentlichung überlassen, wofür ich ihm auch an dieser Stelle danke.

die Ausscheidung nach 4 Stunden beendet war; in den dazwischen liegenden 12 Tagen konnten klinisch keine Veränderungen im Zustand der Niere festgestellt werden. Bei dem Fall 14 ist auffällig, daß er trotz der nur geringen Stauungserscheinungen eine Ausscheidungsdauer von 6—7 Stunden aufwies.*)

Was die quantitative Ausbeute betrifft, bewegt sich diese zwischen 47% und 102% der injicierten Menge. Die auffallend niedrigen Werte bei Fall 7 und 10 (29, resp. 38,5%) sind vermutlich durch die ungewöhnlich großen Urinmengen bedingt (vergrößerte Wirkung von Ablesungsfehlern u. a. m.).

## III.

Anhangsweise möchte ich noch die Ergebnisse mehrmaliger Milchzuckerinjektion bei vier Nierenkranken mitteilen.

1. M. E., 32 jährige Köchin.

Diagnose: Akute Nephritis.

Befund: Mäßige Oedeme an beiden Unterschenkeln, Herz nicht vergrößert, Blutdruck 80:40.

Harn: Zunächst geringe Oligurie mit hohem spez. Gewicht.

Eiweiß: Trübung. Sediment, massenhaft hyaline und granulierte Zylinder, viele Erythrocyten, Leucocyten, Epithelien, Ausscheidung der körpereigenen Stoffe:

Die N-Ausscheidung überschießt die Einfuhr um ein vielfaches.

NaCL wird prozentuell und absolut ungenügend ausgeschieden.

Milchzuckerprüfung I am 7. April 1913 (im akuten Stadium der Nephritis): 2,0g. Sacch. lact. intravenös.

| Stunden nach der Injektion | Menge ccm | Nylander | Rechtsdrehung ° = % | Wiedergewonnene Menge | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | gr | % |
| 2 Std. | 390 | + | 0,2 ° | 0,78 | 39,0 |
| 4 „ | 210 | + | 0,23 ° | 0,483 | 24,1 |
| 5 „ | 46 | + | 0,17 ° | 0,078 | 3,9 |
| 6 „ | 145 | schwach + | — | geringe Linksdrehung | |
| 9 „ | 48 | 0 | 0 | — | — |
| | | | | 1,34 gr = | 67 % |

*) Auch Nonnenbruch berichtet über z. T. noch viel erheblichere Störungen der Milchzuckerausscheidung bei Stauungsnieren. D. Arch. f. klin. Med. 110.

Milchzuckerprüfung II 19. April 1913. (Eiweiß 0, keine Zylinder) 2,0 g. Sacch. lact. intravenös.

| Stunden nach der Injektion | Menge ccm | Nylander | Rechtsdrehung ° = % | Wiedergewonnene Menge gr | % |
|---|---|---|---|---|---|
| 4 Std. | 420 | + | 0,32 ° | 1,34 | 67,0 |
| 5 „ | 27 | + | | | |
| 6 „ | 33 | + | | | |
| 7 „ | 27 | schwach + | 0,17* ° | 0,238 | 11,9 |
| 8 „ | 23 | + | | | |
| 9 „ | 30 | schwach + | | | |
| 10 „ | 28 | + | | | |
| 11 „ | 26 | schwach + | | Linksdrehung | |
| 12 „ | 28 | 0 | | — | — |
| | | | | 1,58 gr = | 79 % |

Milchzuckerprüfung III 24. Mai 1913: 2,0 g. Sacch. lact. intravenös.

| Stunden nach der Injektion | Menge ccm | Nylander | Rechtsdrehung ° = % | Wiedergewonnene Menge gr | % |
|---|---|---|---|---|---|
| 4 Std. | 330 | + | 0,37 ° | 1,22 | 61,0 |
| 5 „ | 37 | + | 0,25 ° | 0,092 | 4,6 |
| 6 „ | 95 | schwach + | 0,04 ° | 0,038 | 1,9 |
| 7 „ | 120 | „ + | 0 | — | — |
| 8 „ | 185 | 0 | — | geringe Linksdrehung | |
| | | | | 1,35 gr | 67,5 % |

| | I. Prf. | II. Prf. | III. Prf. |
|---|---|---|---|
| Dauer der Ausscheidung: | 5 Std. | ?9 Std. | 6 Std. |
| Wiedergewonnene Menge: | 67 % | 79 % | 67,5 % |

Ergebnis: Im akuten Stadium der Nephritis wurde der Milchzucker innerhalb der von Schlayer als normal angegebenen Zeit ausgeschieden; in der Rekonvaleszenz als höchstens noch eine minimale Störung der Kochsalzausscheidung bestand, dauerte die Ausscheidung länger (9 Stunden?); auch bei der dritten Prüfung war die Ausscheidung gegenüber der ersten Prüfung verzögert, obwohl die Pat. zu dieser Zeit klinisch als geheilt zu betrachten war.

*) Die Polarisation mußte für die 5 Portionen gemeinsam vorgenommen werden, weil nur die halbe Urinmenge zur Verfügung stand (die andere Hälfte wurde zu anderweitigen quantitativen Untersuchungen benötigt).

2. M. M., 19 jähriges Küchenmädchen.

Diagnose: Akute hämorrhagische Nephritis bei Pneumonie. Zu Beginn der Erkrankung Haematurie, Olligurie mit hohem spez. Gew. im Harn 20‰ Eiweiß, massenhaft granulierte und Epithelzylinder, Erytrocyten.

N und NaCl werden ungenügend ausgeschieden.

Milchzuckerprüfung I (im akuten Stadium) 2,0 g. Sacch. lact. intravenös.*)

| Stunden nach der Injektion. | Menge ccm | Nylander | Rechtsdrehung ° = % | Wiedergewonnene Menge | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | gr | % |
| 2 Std. | 170 | + | 0,22 | 0,374 | 18,7 |
| 4 „ | 54 | + | | | |
| 5 „ | 28 | + | | 0,129 | 6,4 |
| 6 „ | 26 | 0 | | | |
| 7 „ | 36 | 0 | | | |
| 8 „ | 37 | 0 | | | |
| 9 „ | 24 | 0 | — | Linksdrehung | |
| | | | | 0,503 gr = 25,1 % | |

Milchzuckerprüfung II (Eiweiß Opalleszenz; selten einige hyaline Zylinder), 1,8 g. Sacch. lact. intravenös.

| Stunden nach der Injektion | Menge ccm | Nylander | Rechtsdrehung ° = % | Wiedergewonnene Menge | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | gr | % |
| 4 Std. | 370 | + | 0,26 ° | 0,96 | 53,4 |
| 5 „ | 80 | + | 0,17 ° | 0,136 | 7,6 |
| 6 „ | 127 | 0 | — | Linksdrehnng | |
| 7 „ | 156 | 0 | 0 | — | — |
| | | | | 1,10 gr = 61 % | |

| | I. Prfg. | II. Prfg. |
|---|---|---|
| Ausscheidungsdauer | 5 Std | 5 Std. |
| Wiedergewonnene Menge | 25,1 % | 61 % |

Ergebnis: Auffällig ist die kurze Ausscheidungsdauer im akuten Stadium, zumal der stark hämorrhagische Charakter des Harns nach Schlayer auf eine vaskuläre Schädigung hinweisen würde. Die geringe quantitative Ausbeute bei der 1. Prüfung ist wohl z. T. auf die Verluste beim Enteiweißen zurückzuführen.

*) Die Untersuchungen wurden im enteiweißten Harn vorgenommen.

3. M. M., 43 jährige Spenglersfrau.

Diagnose: Chronisch anhydropische Nephropathie mit Restduen apoplektischer Insulte. Hypertrophie des linken Ventrikels Blutdruck 210:140 Hg. Im Harn Eiweiß 1—6 pro Mille spärliche Zylinder.

Ausscheidung der körpereigenen Stoffe: $H_2O$: Tagesmenge 240—1200 ccm, spez. Gew. 1018 bis 1006 Stickstoff und Kochsalzausscheidung erheblich gestört.

Milchzuckerprüfung I 12. April 1913: 2,0 g. Sacch. lact. intravenös.*)

| Stunden nach der Injektion | Menge ccm | Nylander | Rechtsdrehung ° = % | Wiedergewonnene Menge | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | gr | % |
| 2 Std. | 265 | + | 0,12 ° | 0,318 | 15,9 |
| 4 „ | 240 | + | 0,25 ° | 0,6 | 30,0 |
| 8 „ | 107 | + | 0,27 ° | 0,289 | 14,5 |
| 21 „ | 230 | + | 0,05 ° | 0,115 | 5,7 |
| | | | | 1,322 gr = 66 % | |

Milchzuckerprüfung II 25. April 1913: 2,0 g. Sacch. lact. intravenös.*)

| Stunden nach der Injektion | Menge ccm | Nylander | Rechtsdrehung ° = % | Wiedergewonnene Menge | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | gr | % |
| 4 Std. | 375 | + | 0,18 ° | 0,67 | 33,5 |
| 5 „ | 72 | + | 0,29 ° | 0,21 | 10,5 |
| 6 „ | 28 | + | 0,27 ° | 0,07 | 3,5 |
| 8 „ | 102 | + | 0,1 ° | 0,1 | 5,0 |
| 9½ „ | 118 | schwach + | 0,08 ° | 0,09 | 4,5 |
| 12½ „ | 70 | „ + | 0,06 ° | 0,04 | 2,0 |
| 18½ „ | 55 | „ + | 0,03 ° | 0,02 | 1,0 |
| 20 „ | — | 0 | — | — | — |
| | | | | 1,2 gr = 60 % | |

| | Prf. I | Prf. II |
|---|---|---|
| Dauer der Ausscheidung: | 8—21 Std. | 12—18 Std. |
| Wiedergewonnene Menge: | 66 % | 60 % |

*) Untersuchung des enteiweißten Harns.

Bemerkung: Die Ausscheidungsdauer ist abnorm lang. Die quantitative Elimination geht langsam und allmählich vor sich; so werden in der 5. Stunde noch mehr als 10% ausgeschieden; in der Portion der ersten zwei Stunden wird weniger Milchzucker ausgeschieden, wie in der Portion der zwei folgenden Stunden.

4. J. U., 33 jähriger Graveur.

Diagnose: Chronisch anhydropische Nephropathie.

Befund: Hypertrophie des linken Ventrikels. Blutdruck 215: 180 Hg.

Harn: Eiweiß Opaleszenz bis Trübung einige Zylinder. Ausscheidung der körpereigenen Stoffe: $H_2O$: Polyurie = 2000 ccm, spez. Gew. 1005—1010. N wird retiniert; Reststickstoff im Blut 0,14%. NaCl gut ausgeschieden.

Milchzuckerprüfung I 13. August 1913.

In den ersten 9 Stunden werden 15,5% des injizierten Milchzuckers ausgeschieden; in den späteren Portionen ist qualitativ und quantitativ Milchzucker nicht mehr nachzuweisen.

Milchzuckerprüfung II 27. August 1913.

Qualitativ und quantitativ kann Milchzucker im Harn nicht nachgewiesen werden.

Milchzuckerprüfung III 17. Mai 1913*): 2,0 g. Sacch. lact. intravenös.

| Stunden nach der Injektion. | Menge ccm | Nylander | Rechtsdrehung ° = % | Wiedergewonnene Menge | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | gr | % |
| 4 Std. | 428 | + | 0,09 ° | 0,407 | 20,3 |
| 5 „ | 167 | schwach + | 0,045 ° | 0,075 | 3,8 |
| 6 „ | 150 | + | 0,055 ° | 0,082 | 4,1 |
| 7 „ | 95 | + | 0,11 ° | 0,104 | 5,2 |
| 8 „ | 95 | schwach + | 0,06 ° | 0,057 | 2,8 |
| 9 „ | 95 | + | 0,09 ° | 0,085 | 4,3 |
| 10 „ | 82 | schwach + | 0,015 ° | 0,012 | 0,6 |
| 11 „ | 107 | „ + | 0,3 ° | 0,032 | 1,6 |
| | | | | 0,854 gr = 42,7 % | |

| | I. Pfrg. | II. Pfrg. | III. Pfrg. |
|---|---|---|---|
| Ausscheidungsdauer | 9 Std. | — | mehr als 11 Std. |
| Wiedergewonnene Menge | 15,5 % | — | mehr als 42,5 % |

*) Die Untersuchung wurde mit dem enteiweißten und auf die Hälfte eingedampften Urin ausgeführt; die Nylandersche Reaktion bezieht sich auf den eingedampften Harn; der Milchzuckergehalt wurde aus der wirklichen Ablesung berechnet.

Anmerkung: Es ist bemerkenswert, um wie viel besser die quantitative Ausscheidung bei der 3. Prüfung gegenüber den früheren ist; daß der Zustand sich nicht, wie man aus der Milchzuckerelimination vielleicht erwarten könnte, gebessert hat, ergibt sich u. a. daraus, daß der Pat. kurze Zeit nach der Injektion an Urämie starb.

### Zusammenstellung der Ergebnisse.

Was zunächst die Frage der Ausscheidungsdauer betrifft, fand ich, daß bei 23 Versuchen an sicher nicht nierenkranken Personen 13 mal die Elimination von 2 g intravenös injizierten Milchzuckers mehr als 5 Stunden erforderte. Es zeigte sich ferner, daß bei den gleichen Individuen die Ausscheidungsdauer für Milchzucker bei zwei im Intervall von 2–3 Wochen angestellten Versuchen nicht die gleiche zu sein braucht, auch wenn alle Versuchsbedingungen die gleichen sind.

Diese Resultate stehen teilweise im Gegensatz zu der Annahme Schlayers, daß als äußerste normale Grenze für die Milchzuckerausscheidung die 5. Stunde anzusehen ist. In einer Reihe von Fällen schließt Schlayer aus einer Ausscheidungsdauer von 6 Stunden auf Vorhandensein einer vaskulären Nierenschädigung.*) Einen ähnlichen Standpunkt vertritt Conzen[8]), der eine Ausscheidungsdauer von 6 Stunden als entscheidend für die Diagnose vaskulärer Nephritis betrachtet.**)

Ich kann mich diesen Autoren nicht anschließen, und bei den untersuchten, normalen Personen und klinisch sicher nicht nierenkranken Patienten eine vaskuläre Nephritis annehmen, nur weil sie eine 5 Stunden überschreitende Ausscheidungsdauer für Milchzucker aufwiesen; vielmehr muß nach meinem Dafürhalten die Grenze für die normale Milchzuckerelimination etwas erweitert werden. Es soll aus diesen Versuchen durchaus nicht der Schluß gezogen werden, daß sich verschiedene Nierenkranke nicht verschieden in Bezug auf die Milchzuckerelimination verhalten können — es gibt zweifellos Fälle von Nephritis, die Milchzucker ganz schlecht, sowohl in zeitlicher, wie namentlich auch in quantitativer Beziehung ausscheiden. Dagegen ergibt sich wohl aus den Versuchen mit durchaus befriedigender Klarheit, daß eine Ausscheidungsdauer von 6 bis 7 Stunden absolut nichts aussagt.

Aus meinen Versuchen, bei denen bei 23 Injektionen nur 10 mal eine Ausscheidungsdauer von 4—5 Stunden dagegen 15 mal d. h. in mehr als 55% der Untersuchungen eine Ausscheidungsdauer von 6 Stunden und darüber gefunden wurde, ergibt sich die Notwendigkeit, die Grenze der normalen Ausscheidungsdauer

*) Vergl. D. Arch. f. klin. Med. 101, S. 361, 376 usw.
**) Vergl. D. Arch. f. klin. Med. 108, S. 366.

für Milchzucker zum mindesten auf 7 Stunden auszudehnen; ja ob eine Ausscheidungsdauer von 8 und 9 Stunden, namentlich, wenn die wiedergewonnene Menge entsprechend groß ist, als sicher pathologisch aufzufassen ist, resp. ob daraus mit Sicherheit der Schluß auf eine Schädigung der Niere gezogen werden darf, scheint mir mit Rücksicht auf die Fälle 5 und 15 noch zweifelhaft.

Wie aus den wiedergegebenen Protokollen zu ersehen ist, habe ich mich bei der Feststellung der Ausscheidungsdauer nicht von dem Ausfall der Nylander'schen Reaktion leiten lassen, sondern ich habe als letzte Ausscheidungsstunde diejenige angenommen, bei der ich mit Hilfe unseres Polarisationsapparates noch eine über den Fehlergrenzen stehende Rechtsdrehung mit Sicherheit habe nachweisen können. Hätte ich mich durch die Nylander'sche Reaktion leiten lassen, oder hätte ich als Grenze die Stunde vor der ersten sicheren Linksdrehung angenommen, so würde die Ausscheidungsdauer in 26% der Fälle*) um 1—2 Stunden verlängert worden sein. Es ist hiernach klar, daß die von mir in manchen Fällen angenommene Beendigung der Ausscheidungszeit eine subjektive bis zu gewissem Grade willkürlich ist, wobei die Güte des Apparates eine nicht zu unterschätzende Rolle spielt. Auch dieser Umstand nötigt dazu, die Grenze der normalen Milchzuckerausscheidung nicht zu scharf und zu eng zu umschreiben.

Im gleichen Sinne spricht die Beobachtung, die ich dreimal**) gemacht habe, daß nach der 5., 6. resp. 7. Stunde die Milchzuckerausscheidung beendet schien, indem die Urinportionen der folgenden Stunde negativen Nylander und leichte Linksdrehung aufwies, daß aber in der darauffolgenden Stunde abermals positiver Nylander und Rechtsdrehung auftrat mit anderen Worten, daß in manchen Fällen die Milchzuckerausscheidung keine kontinuierliche ist; diese merkwürdige Unterbrechung der Milchzuckerausscheidung zu erklären, darüber muß ich mich vorläufig eines Urteils enthalten.

Befunde bei mehrmaligen Injektionen.

| Fall | I. S. L. | | 3. I. S. | | 4. F. Sch. | | 5. C. Br. | | 12. Th. G. | | 15. A.Sch. | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Injektion | I | II | I | II | I | II | I | II | I | II | I | II |
| Ausscheidungsdauer (Stunden) | 7 | 7½ | 7 | 5 | 5 | 5 | 8 | 4 | 6 | 5 | 8 | 9 |
| Wiedergewonn. Menge Proz. | 74% | 58% | 59% | 68% | 63% | 61% | 54% | 48% | 53% | — | 68% | 80% |

*) Fall 4 (II), 7, 9, 12 (II), 13, 14.
**) Fall 3 (I), 5 (I), 9.

Aus der obenstehenden Tabelle ergibt sich, daß aus den Befunden bei mehrmaligen Milchzuckerinjektionen am gleichen Individuum keine neuen Gesetzmäßigkeiten abgeleitet werden können.

Einige Fälle verhalten sich hinsichtlich der Ausscheidungsdauer bei zwei Injektionen gleichmäßig, zeigen aber Differenzen bezüglich der ausgeschiedenen Mengen; andere weisen eine gewisse Konstanz der ausgeschiedenen Mengen auf, während die Ausscheidungszeiten bei den zwei Versuchen Abweichungen zeigen. Die Befunde lassen sich auch im Sinn einer gesetzmäßigen Abnahme der bei der zweiten Injektion wiedergewonnenen Menge gegenüber der Ausbeute beim ersten Versuch nicht deuten.

Ich versuchte dann aus der Größe der quantitativen Ausscheidung in den einzelnen Stunden gesetzmäßige Unterschiede in dem Verhalten des Nierengesunden und Nierenkranken festzustellen. Dabei ergab sich, daß der Nierengesunde die Hauptmasse des Milchzuckers in den ersten 4 Stunden ausscheidet, sodaß in der Portion der 5. Stunde meist nur mehr 3—5% der injizierten Menge nachgewiesen werden können, während sich beim Nierenkranken um diese Zeit oft noch 14% und mehr feststellen lassen. Ferner ist beim Nierengesunden fast immer die in den ersten zwei Stunden ausgeschiedene Milchzuckermenge größer als die in den zwei folgenden, — beim Nierenkranken ist es oft umgekehrt —. Indessen sind, wie sich aus den Fällen 2, 5, 7, 8, 9, 12, 15 ergibt, auch diese Befunde beim Nierengesunden nicht immer zu erheben und deshalb nicht absolut verbindlich.

Schließlich möchte ich noch die Resultate der Jodkalipräfung bei 10 Nierengesunden mitteilen: Schlayer[1]) bezeichnet erst eine Ausscheidung von mehr als 60 Stunden als pathologisch; dem gegenüber nehmen als Maximum des normalen an: Ingelfinger[2]) 40 Stunden, Anten[3]), 40 Stunden, v. Monakow[4]) 44 Stunden. Michaud und Schlecht[5]) 50 Stunden.

Ich muß mich den letzteren Autoren anschließen, indem ich bei obigen 10 Nierengesunden eine durchschnittliche Ausscheidungsdauer von 36 Stunden und ein Maximum von 44 Stunden fand.

---

[1]) Schlayer und Takayasu, D. Arch. f. klin. Med. 101.
[2]) Ingelfinger. Beiträge zur Pathologie der Niereninsufficienz. Dissert. München 1905.
[3]) Anten, Arch. f. exper. Pathologie und Pharmakologie. Bd. 48.
[4]) v. Monakow, D. Arch. f. klin. Med. 102.
[5]) Michaud und Schlecht, Jahreskurse für ärztliche Fortbildung 1913, Band 4.

## Zusammenfassung.

1. Es gibt Nierengesunde, die zur Ausscheidung von 2 g intravenös injizierten Milchzuckers mehr als 5 Stunden benötigen; es ist daher notwendig, die Grenze der normalen Ausscheidungsdauer mindestens auf 7 Stunden auszudehnen. Es empfiehlt sich ferner — natürlich unter Berücksichtigung der ausgeschiedenen Mengen — eine zweifelhafte Zone für die 8. und 9. Stunde anzunehmen, bei der aus der Milchzuckerprüfung allein noch nicht mit Sicherheit auf eine Nierenerkrankung geschlossen werden kann.
2. Wiederholte Milchzuckerinjektionen beim gleichen Nierengesunden ergeben keine neuen Gesichtspunkte für Gesetzmäßigkeit in der Ausscheidung des Milchzuckers. Auch eine gesetzmäßige Abnahme der wiedergewonnenen Mengen bei der 2. Injektion konnte nicht festgestellt werden.
3. Als durchschnittliche Ausscheidungsdauer von 0,5 g per os gegebenem Jodkalium wurde eine Ausscheidung von 36 Stunden gefunden. Das Maximum der Ausscheidungsdauer betrug 44 Stunden.

---

Zum Schlusse möchte ich auch an dieser Stelle Herrn Professor Dr. Friedrich v. Müller für sein Interesse, Herrn Dr. v. Monakow für die mannigfachen Anregungen und die tatkräftige Förderung bestens danken.

## Lebenslauf

Am 27. September 1888 als Sohn des Kaufmannes M. L. Adler zu München geboren, besuchte ich in München die Volksschule und das Gymnasium, das ich im Jahre 1907 nach Bestehen der Reifeprüfung verließ. Ich studierte zunächst drei Semester in München; vom Winter 1908 bis zum Winter 1909 in Straßburg i. Els., wo ich mich der ärztlichen Vorprüfung unterzog. Vom Sommer 1910 bis zum Sommer 1912 studierte ich in München; im Wintersemester 1912/13 unterzog ich mich der Staatsprüfung, die ich am 8. Januar 1913 beendete. Vom Februar bis Ende Juni 1913 war ich als Medizinalpraktikant an der II. medizinischen Klinik in München tätig.